

1. はじめに

桜島民有林直轄治山事業区域には、図-1に示す引ノ平、横石沢、長谷川、深谷川、中津野川、鹿馬ノ平、金床川、西元川、西道川、松浦川、あみだ川、古河良川の12流域があり、これらの流域を対象に昭和38年度から鹿児島県による民有林補助治山事業、昭和51年度から熊本営林局による民有林直轄治山事業が実施されている。そのうち、直轄治山事業による溪間工は昭和56年度までに162基が築設されている。これらの溪間工は、施工中ならし竣工後に、種々の泥下現象を生じる場合が多いので、著者らは昭和56年度から治山ダム類の異常沈下に関する実態調査を行った。本報では、火山噴出物のような軟弱地盤における治山ダム類の挙動特性について力学的な検討を加える。

2. 供試ダムと測定方法

2.1 供試ダム 竣工後異常沈下現象の認められた引ノ平55年度No.4谷止と古河良川55年度No.1谷止の2基、および鹿馬ノ平56年度No.1導流堤、西元川上流57年度No.1谷止、松浦川第2支流上流57年度No.1谷止の3基を選定した。これら5基の溪間工の位置を図-1に、その諸元を表-1に示す。これらの溪間工はいずれもボラ層地盤に施工されたものであり、不等沈下等によるクラックの発生を防止するため、伸縮継目が約10m間隔に配置されている。

2.2 測定器の試作と性能 治山ダム類の挙動に関する異常現象は、実態調査の結果として、図-2に示す伸縮継目における段差(不等沈下)、開口、張出の3態と基準点に対するダム体の沈下であることが判明した。これらの異常

表-1 供試ダムの諸元

No.	河川名	ダム名	柱				堤理(m)		水抜孔		伸縮継目(本)
			長さ(m)	高さ(m)	天端幅(m)	体積(m ³)	堤冠	堤底	寸法	個数	
1	引ノ平	55年度No.4谷止	97.0	6.0	3.0	2020.9	1.4	3.25	φ30	3	9
2	古河良川	55年度No.1谷止	109.0	5.0	3.0	1744.8	1.4	2.8	φ150	2	10
3	鹿馬ノ平	導流堤	119.0	1.5~5.0	-	538.7	0.5	1.85	-	0	13
4	西元川	57年度No.1谷止	35.0	5.0	2.5	481.6	1.5	4.65	φ30	2	2
5	松浦川第2支流	57年度No.1谷止	37.5	6.0	3.5	744.2	2.0	5.8	φ30	4	3

現象のうち伸縮継目の開口量を測定するため、ひびみゲージを応用した防水性のき裂変位計(BCD-5B型、容量±5mm)

と市販の継目計(KJ-20A, 容量20mm)を応用した防水加工の開口変位測定器(KF型)を使用した。また、伸縮継目の段差量(不等沈下量)を測定するため、継目計(KJ-20AS, 容量20mmとKJ-50AS, 容量50mm)を応用した沈下変位測定器(KS型)を用いた。

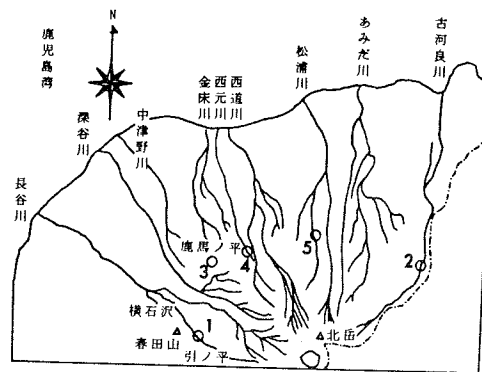


図-1 桜島民有林直轄治山地域の流域区分

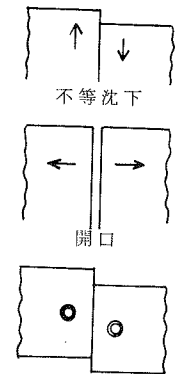


図-2 異常現象の3態

2.3 測定の方法 き裂変位計，開口変位測定器および沈下変位測定器の出力は，「静みず」み指示器（SM-60D）で測定した。測定値の単位はひずみ量（ μ ）で判読されるので，これを較正曲線を利用して変位量（mm）に換算した。また，ダム体の沈下量は，ダム天端にマーキングした所定の点と基準点とのレベル差で測定した。なお，測定期間は昭和57年7月27日～58年2月13日で，その間の測定回数 は4～8回である。

3. 調査結果および考察

3.1 治山ダムの伸縮継目の挙動に関する検討 伸縮継目の各種挙動の経時変化を示すと図-3のようになる。結果として，伸縮継目の挙動の大きいのは，供試ダム No. 1 では伸縮継目①の開口量，①と④の不等沈下，ダム No. 2 では④の開口量，②の開口量，④の不等沈下，ダム No. 3 では③の開口量，ダム No. 5 では③の不等沈下などとなっている。すなわち，伸縮継目の開口量の変化では古河良川谷止の伸縮継目④（約6.5 mm）と引ノ平谷止の①（約4mm）が特に顕著であり，不等沈下量では古河良川谷止の④と松浦川カ2支流谷止の③がいずれも大きい。

3.2 治山ダム体の沈下に関する検討 ダム本体の基準点に対する水準測量の結果をもとにして，治山ダムの沈下量の経時変化を示すと図-4のようになる。結果として，まずダム No. 1では，伸縮継目の挙動の大きい①の点A，Bの上，下流側共沈下量は小さく，最大でも5 mmである。また，ダム No. 2では，伸縮継目の挙動の大きい④のすべての点で沈下量は2 mm以下であり，No. 3でも伸縮継目③の点A，B共に5 mm以下である。これに対してダム No. 4とNo. 5では，いずれも沈下量が大きく，特に竣工後約3箇月後の11月28日には，No. 4で沈下量の最大値19 mmを示し，No. 5で最大値30 mmをそれぞれ記録している。なお，これら両ダムの沈下量は，いずれもその後は安定する傾向を示している。

以上の事実から，新設ダムは竣工後に大規模な不等沈下現象を生起するが，この現象は竣工後ほぼ3箇月で停止するものと推察される。

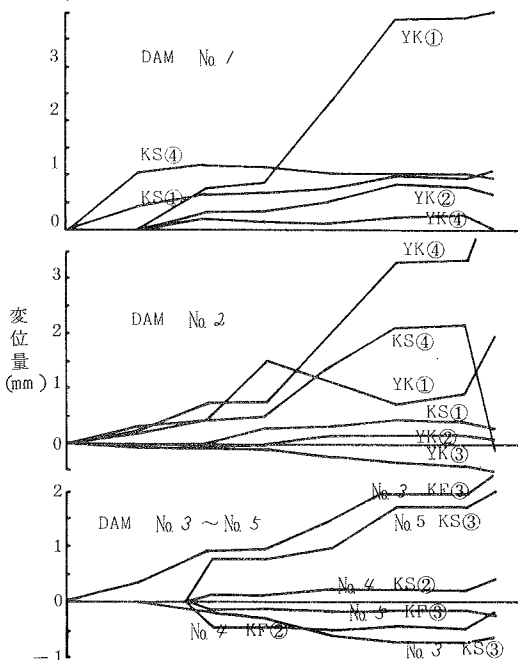


図-3 伸縮継目の開口量と段差量の経時変化

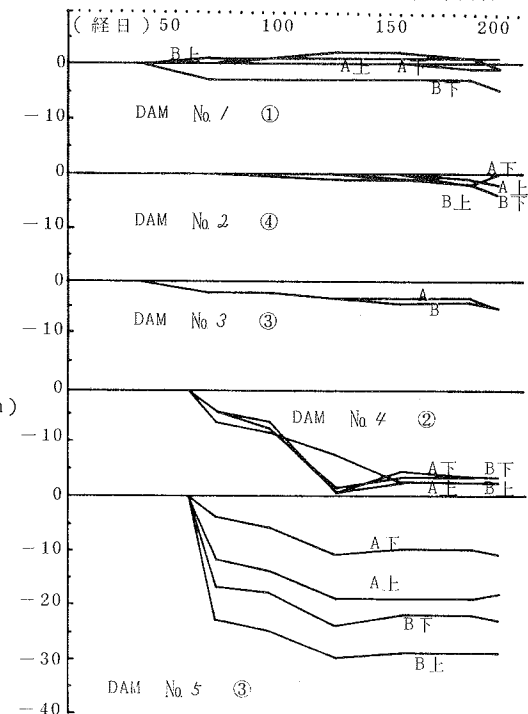


図-4 伸縮継目における沈下量の経時変化